



**PATENT APPLICATION**

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re application of

Docket No: Q79001

Sebastien ANDRE, et al.

Appln. No.: 10/748,278

Group Art Unit: Not Assigned

Confirmation No.: 6606

Examiner: Not Assigned

Filed: December 31, 2003

For: AN OPTICAL FIBER HAVING AT LEAST ONE BRAGG GRATING OBTAINED BY  
WRITING DIRECTLY THROUGH THE COATING COVERING THE CLADDING

**SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT**

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

Submitted herewith is a certified copy of the priority document on which a claim to  
priority was made under 35 U.S.C. § 119. The Examiner is respectfully requested to  
acknowledge receipt of said priority document.


SUGHRUE MION, PLLC  
Telephone: (202) 293-7060  
Facsimile: (202) 293-7860

WASHINGTON OFFICE

**23373**

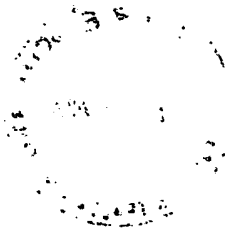
CUSTOMER NUMBER

Respectfully submitted,

  
David J. Cushing  
Registration No. 28,703

Enclosures: France 0300027

Date: June 28, 2004



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



106689

# BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

10/748278

1041

078001

## COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le **18 DEC. 2003**

Pour le Directeur général de l'Institut  
national de la propriété industrielle  
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

INSTITUT  
NATIONAL DE  
LA PROPRIÉTÉ  
INDUSTRIELLE

SIEGE  
26 bis, rue de Saint Petersburg  
75800 PARIS cedex 08  
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04  
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23  
www.inpi.fr

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



26 bis, rue de Saint Pétersbourg  
75800 Paris Cedex 08  
Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 94 86 54

**BREVET D'INVENTION****CERTIFICAT D'UTILITÉ**

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



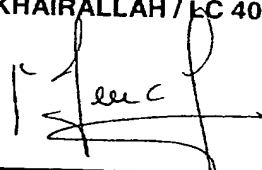
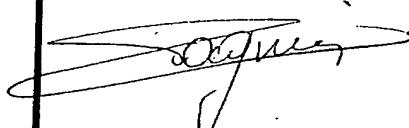
N° 11354\*01

**REQUÊTE EN DÉLIVRANCE 1/2**

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DE 540 W / 760899

<b>REMISE DES PIÈCES</b> DATE <b>3 JAN 2003</b> LIEU <b>75 INPI PARIS</b> N° D'ENREGISTREMENT <b>0300027</b> NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE PAR L'INPI <b>- 3 JAN. 2003</b>		<b>1 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE</b> À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE COMPAGNIE FINANCIERE ALCATEL Département PI Murielle KHAIRALLAH 5, rue Noël Pons 92734 Nanterre Cedex	
<b>Vos références pour ce dossier</b> (facultatif) 104689/MK/OOCD/TPM			
<b>Confirmation d'un dépôt par télécopie</b> <input type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie			
<b>2 NATURE DE LA DEMANDE</b>		<b>Cochez l'une des 4 cases suivantes</b>	
Demande de brevet		<input checked="" type="checkbox"/>	
Demande de certificat d'utilité		<input type="checkbox"/>	
Demande divisionnaire		<input type="checkbox"/>	
<i>Demande de brevet initiale</i> <i>ou demande de certificat d'utilité initiale</i>		N° _____ Date ____/____/____ N° _____ Date ____/____/____	
Transformation d'une demande de brevet européen <i>Demande de brevet initiale</i>		<input type="checkbox"/> N° _____ Date ____/____/____	
<b>3 TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)</b> FIBRE OPTIQUE A AU MOINS UN RESEAU DE BRAGG OBTENUE PAR INSCRIPTION DIRECTE A TRAVERS LE REVETEMENT RECOUVRANT LA GAINÉ			
<b>4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ</b> <b>OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE</b> <b>LA DATE DE DÉPÔT D'UNE</b> <b>DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE</b>		Pays ou organisation _____ N° _____ Date ____/____/____ Pays ou organisation _____ N° _____ Date ____/____/____ Pays ou organisation _____ N° _____ Date ____/____/____ <input type="checkbox"/> S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
<b>5 DEMANDEUR</b>		<input type="checkbox"/> S'il y a d'autres demandeurs, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
Nom ou dénomination sociale		ALCATEL	
Prénoms			
Forme juridique		Société Anonyme	
N° SIREN		5.4.2.0.1.9.0.9.6	
Code APE-NAF			
Adresse	Rue	54, rue La Boétie	
	Code postal et ville	75008 PARIS	
Pays		FRANCE	
Nationalité		Française	
N° de téléphone (facultatif)			
N° de télécopie (facultatif)			
Adresse électronique (facultatif)			

REMISE DES PIÈCES DATE <b>3 JAN 2003</b> LIEU <b>75 INPI PARIS</b> N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI <b>0300027</b>		Réservé à l'INPI	
<b>Vos références pour ce dossier :</b> <i>(facultatif)</i>		104689/MK/OOCD/TPM	
<b>6 MANDATAIRE</b>			
Nom		KHAIRALLAH	
Prénom		Murielle	
Cabinet ou Société		Compagnie Financière Alcatel	
N° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel		PG 9222	
Adresse	Rue	5, rue Noël Pons	
	Code postal et ville	92734	NANTERRE Cedex
N° de téléphone <i>(facultatif)</i>			
N° de télécopie <i>(facultatif)</i>			
Adresse électronique <i>(facultatif)</i>			
<b>7 INVENTEUR (S)</b>			
Les inventeurs sont les demandeurs		<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non Dans ce cas fournir une désignation d'inventeur(s) séparée	
<b>8 RAPPORT DE RECHERCHE</b>		Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation)	
Établissement immédiat ou établissement différé		<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
Paiement échelonné de la redevance		Paiement en trois versements, uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non	
<b>9 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES</b>		Uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Requête pour la première fois pour cette invention <i>(joindre un avis de non-imposition)</i> <input type="checkbox"/> Requête antérieurement à ce dépôt <i>(joindre une copie de la décision d'admission pour cette invention ou indiquer sa référence)</i>	
Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite», indiquez le nombre de pages jointes			
<b>10 SIGNATURE DU MANDATAIRE</b> (Nom et qualité du signataire)		Murielle KHAIRALLAH / LC 40 B 	
		VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI 	

**FIBRE OPTIQUE A AU MOINS UN RESEAU DE BRAGG OBTENUE PAR  
INSCRIPTION DIRECTE A TRAVERS LE REVETEMENT RECOUVRANT LA  
GAINE**

La présente invention se rapporte à une fibre optique à au  
5 moins un réseau de Bragg obtenue par inscription directe à travers le  
revêtement recouvrant la gaine.

De manière connue, les fibres optiques à réseau de Bragg  
comportent un cœur en silice dopé au germanium recouvert  
successivement d'une gaine en silice et d'un revêtement en un  
10 matériau choisi pour être transparent et thermorésistant au  
rayonnement d'inscription du réseau généralement émis par un laser  
et de type ultraviolet (UV). De cette manière, l'inscription du réseau  
de Bragg est réalisée dans le cœur et/ou la gaine directement à  
travers ce revêtement.

15 Le document intitulé "Grating writing through fiber coating at  
244 nm and 248 nm" Chao et al, Electronics Letters, 27<sup>th</sup> May, 1999 Vol  
35, n°11, pp924-925 divulgue ainsi une fibre à un réseau de Bragg  
obtenue par une inscription directe du réseau dans le cœur de la fibre  
à travers son revêtement.

20 Le revêtement est en silicone qui présente une transmittance  
égale à 90% environ notamment à deux rayonnements UV  
d'inscription classiques: 244 nm et 248 nm. La résistance thermique de  
ce silicone est en outre validée par un passage dans un four à 300°C  
pendant 3 minutes.

25 Le plus petit réseau de Bragg décrit est long de 1 cm et  
présente un faible contraste - c'est à dire une variation d'indice de  
réfraction - de  $2 \cdot 10^{-4}$ , correspondant à une réflectivité de 92%.

Par ailleurs, l'inscription est réalisée selon une technique de  
balayage du faisceau laser qui nécessite un appareillage complexe.



Les propriétés mécaniques de ce silicone ne sont pas satisfaisantes, notamment en terme de longévité, la fibre pouvant par exemple se détériorer pendant son stockage. En outre, ce silicone n'est pas suffisamment résistant à l'eau ce qui est critique dans des  
5 liaisons sous-marines.

Ce silicone est le produit RTV615 de la société General Electric obtenu à partir d'une composition bicomposant réticulable à température ambiante, de six à sept jours à 25°C, et comportant de façon connue deux précurseurs du silicone, à mélanger juste avant  
10 l'application sur la gaine de la fibre. Le temps de vie de ce mélange est de quatre heures.

Cette composition, faiblement visqueuse, s'avère difficile à mettre en forme. Dès la mise en contact des deux précurseurs, la viscosité du mélange évolue très vite ce qui implique que l'épaisseur  
15 du revêtement, en moyenne égale à 60µm, n'est pas constante sur toute la longueur de la fibre. De plus, cette fibre ne peut être bobinée sur elle-même rapidement car le temps de durcissement est de l'ordre de plusieurs jours. Le contact de deux parties de la fibre lors du séchage provoque le collage du revêtement de celles-ci entre elles.

20 L'invention a pour objet de pallier les problèmes précités en fournissant une fibre optique à au moins un réseau de Bragg obtenue par inscription directe à travers le revêtement recouvrant la gaine optimisé en termes de résistance thermique et photochimique et de transparence au rayonnement d'inscription de type UV. Cette fibre  
25 doit avoir des bonnes propriétés mécaniques, une longévité améliorée, et le ou les réseaux de Bragg présenter des propriétés optiques ajustées en fonctions des applications recherchées.

L'invention propose à cet effet une fibre optique à au moins un réseau de Bragg comportant un cœur entouré successivement d'une  
30 gaine et d'un revêtement en un matériau sensiblement transparent à



un rayonnement d'inscription dudit réseau de type ultraviolet, **caractérisé en ce que** le matériau dudit revêtement contient un premier réseau polymère interpénétré avec un deuxième polymère.

De manière connue, on appelle généralement Réseaux  
5 Polymères Interpénétrés, communément appelé IPN, (Interpenetrating Polymer Network ou Interpenetrated Polymer Network en anglais), un réseau polymère entremêlé avec un autre réseau polymère dans les trois dimensions de l'espace. Par conséquent, on a deux réseaux indépendants qui sont imbriqués l'un dans l'autre. Les IPNs sont  
10 présentés par L. H. Sperling dans le document intitulé An overview of Interpenetrating Networks in Polymeric Materials Encyclopedia; J. C. Salamone Ed., Vol. 5, CRC Press : Boca Raton, FL, 1996.

Plus précisément, dans une classification structurale, il existe les IPNs à deux réseaux '3D', les homos IPNs, les semi IPNs, les pseudos  
15 IPNs et les IPNs latex.

Dans la présente description, le matériau selon l'invention peut contenir l'un des types d'IPNs précités.

Un IPN à deux réseaux '3D' correspond à deux réseaux idéalement juxtaposés, ce qui crée beaucoup d'interactions et  
20 d'enchevêtrements entre les réseaux.

Les homos IPNs sont des IPNs où les deux réseaux '3D' sont fait du même polymère.

Dans les semi IPNs et les pseudos IPNs, l'un des deux composants présente une structure linéaire au lieu d'une structure  
25 réseau '3D'. En d'autres termes, on a plus qu'un seul réseau '3D' en présence d'un thermoplastique. Ce thermoplastique ne peut pas se déplacer dans le réseau, car cette inertie est liée, d'une part, à la longueur des chaînes polymères qui, par définition, sont de très grandes tailles – la masse moyenne en nombre des thermoplastiques  
30 étant comprise entre 10 000 et 1 million g.mol<sup>-1</sup> – et d'autre part, à la

densité du réseau 3D. En effet, si le taux de réticulation est important, le thermoplastique sera très enchevêtré avec le réseau et aura du mal à s'en défaire.

Les IPNs font partie des matériaux hétérogènes comme les  
5 mélanges de polymères. Les mélanges de polymères et les IPNs sont proches au niveau de leur composition, mais il y a toutefois des différences bien distinctes. Les mélanges de polymères consistent généralement en deux polymères, voire plus, qui sont simplement mélangés ensemble. Dans ces mélanges aucun des composants n'est  
10 réticulé tandis que les IPNs consistent en deux composants polymères réticulés et enchevêtrés : cette structure « bloquée » ou figée de polymères réticulés assurant la stabilité du matériau dans le temps et faisait la supériorité des IPNs par rapport aux autres matériaux multicomposants.

15 Deux polymères incompatibles mélangés intimement, auront tendance à se séparer l'un de l'autre (loi de la thermodynamique). Cependant, si le mélange est bloqué par réticulation avant que la séparation des constituants débute, notamment en créant un réseau interpénétré, alors les deux composants ne peuvent pas se séparer.

20 Les IPNs disposent d'avantages majeurs par rapport aux mélanges de polymères. En effet, l'utilisation des système multi-composants permet d'obtenir des matériaux présentant une large gamme de propriétés et peut-être un effet de synergie avec l'une ou plusieurs des propriétés. Enfin, l'utilisation de réseau(x) '3D' permet  
25 d'être résistant à la plupart des solvants organiques.

Le matériau selon l'invention est conçu de façon à obtenir une transparence aux rayonnements ultraviolets, à augmenter les résistances thermiques et photochimiques du revêtement, même à des fluences élevées tout en conférant à la fibre des propriétés

mécaniques améliorées, une étanchéité renforcée à l'eau, mais aussi aux solvants organiques.

Le matériau selon l'invention peut contenir une ou plusieurs des liaisons chimiques suivantes : C-C, C-Si, C-I, C-H, C-O, O-H, Si-O, Si-H, C-F, C-Cl, Ge-C, Ge-Si ces dernières n'ayant pas d'absorbance significative dans l'ultraviolet de longueur d'onde supérieure ou égale à 240 nm.

On choisira en outre un matériau exempt de noyaux aromatiques, d'insaturations conjuguées, ces éléments absorbant fortement un rayonnement ultraviolet.

Par exemple, les additifs - utilisés pour obtenir un polymère par exemple à base d'acrylate réticulé par irradiation ultraviolet - contiennent généralement de tels groupements et sont à éviter du fait de leur opacité.

De même, les catalyseurs à base de métal et notamment de platine tels que le  $\text{Pt}(\text{AcAc})_2$ ,  $\text{PtCpMe}_3$  utilisés pour obtenir un polymère par hydrosilylation sont à éviter d'autant que la présence de métaux réduit la longévité de la fibre.

Avantageusement, ledit premier réseau polymère peut être obtenu à partir d'un premier composant réticulable par l'une des opérations suivantes de réticulation: la photoréticulation et la thermoréticulation.

La photoréticulation est déjà largement utilisée pour la fabrication de fibres optiques car elle est rapide, facile de mise en oeuvre et réalisable dans une tour de fibrage.

De façon connue, un IPN est soit séquentiel soit simultané.

Un IPN séquentiel est formé par la polymérisation d'un premier mélange d'un monomère, d'un agent de réticulation et d'un initiateur pour former un premier réseau. Ce réseau est ensuite « gonflé » avec

le second mélange qui en polymérisant forme le second réseau enchevêtré dans le premier.

Un IPN simultané est formé par la polymérisation simultanée de deux paires d'un monomère avec un agent de réticulation. Dans ce processus, les deux monomères doivent polymériser selon deux réactions qui n'interfèrent pas l'une avec l'autre.

Un homo-IPN peut être réalisé via un processus simultané. Les semi-IPN ont obtenus via un processus séquentiel, et généralement on forme le réseau 3D en présence du thermoplastique tandis que les pseudo-IPN sont obtenus via un processus simultané.

Un IPN à deux réseaux '3D' peut être réalisé via un processus séquentiel ou simultané.

Dans un premier mode de réalisation, le deuxième polymère forme un deuxième réseau polymère et ledit premier réseau polymère est obtenu à partir dudit premier composant réticulable par une première desdites opérations de réticulation et le deuxième réseau polymère est obtenu à partir d'un deuxième composant réticulable par une deuxième distincte desdites opérations de réticulation.

Le premier composant peut être un précurseur de polymère photoréticulable porteur d'une fonction photoréticulable choisie de préférence parmi les fonctions acrylates, méthacrylates, thiol polyènes, époxys, vinyle éthers, et ledit deuxième composant est précurseur de polymère thermoréticulable.

Ledit matériau selon l'invention peut être obtenu à partir d'un mélange liquide qui comprend entre 3 et 95% en masse d'un précurseur de silicone photoréticulable et de préférence 64,5% et entre 5 et 97% masse d'un précurseur de silicone thermoréticulable et de préférence 35,5%. Et de manière générale, dans des proportions massiques des deux réseaux conférant de bonnes propriétés

physiques et une bonne transparence à la longueur d'onde d'inscription.

Dans un deuxième mode de réalisation, le deuxième polymère forme un deuxième réseau polymère et ledit premier réseau polymère  
5 est obtenu à partir dudit premier composant photoréticulable par voie cationique et ledit deuxième réseau polymère est obtenu à partir d'un deuxième composant photoréticulable par voie radicalaire.

Dans un troisième mode de réalisation, ledit IPN est un semi-IPN ou un pseudo IPN, ledit deuxième polymère est un thermoplastique de  
10 préférence choisie parmi les polyfluorures de vinylidène et les copolymères de polyfluorures de vinylidène et de hexafluoropropène dit HFP.

L'invention s'applique à un dispositif optique incorporant un élément en un matériau tel que défini précédemment.

15 L'invention convient naturellement pour la fabrication de dispositifs contenant une fibre telle que définie précédemment. On peut citer par exemple de filtres optiques, de démultiplexeurs, de compensateurs de dispersion, et notamment les filtres égalisateurs de gain et tout particulièrement les filtres égalisateurs de pente (PTEQ  
20 pour Passive Tilt EQualize en anglais).

Le matériau selon l'invention peut aussi être utilisé pour tout autre élément qu'une fibre du moment qu'une transparence aux UV et/ou une résistance thermique et/ou chimique lui est utile. Par exemple, cet élément peut être une colle, un masque de phase ou un  
25 composant optique.

Les particularités et avantages de l'invention apparaîtront clairement à la lecture de la description qui suit, faite à titre d'exemple illustratif et non limitatif et faite en référence aux figures annexées  
30 dans lesquelles :

- la figure 1 montre le profil de transmittance T (exprimée en %) en fonction de la longueur d'onde (exprimée en nm) d'un substrat en silice revêtu d'un matériau selon l'invention contenant un IPN,
- 5 • la figure 2 représente une fibre optique à photoinscrire conforme à l'invention,
- la figure 3 représente une fibre à réseau de Bragg dans le mode de réalisation préféré de l'invention.

10 L'invention réside dans le choix d'un matériau contenant un IPN judicieusement sélectionné pour un revêtement d'une fibre optique à un ou plusieurs réseaux de Bragg c'est-à-dire permettant d'obtenir rapidement le revêtement, autorisant l'inscription directe de réseau(x) de Bragg, conférant à la fibre de bonnes propriétés  
15 mécaniques.

L'étape de formation de ce revêtement comprend d'abord la préparation d'un mélange liquide contenant :

- 64,5 % en masse de préférence d'un précurseur d'un polymère de préférence silicone, porteur d'une fonction photoréticulable choisie de préférence parmi les fonctions acrylates et époxy, par exemple commercialisé par les  
20 sociétés Rhodia, BASF, UCB, Roth,
- 35,5 % en masse de préférence d'un précurseur d'un polymère thermoréticulable de préférence silicone, par  
25 exemple les produits commercialisés par les sociétés Dow Corning, Rhodia, Wacker.

La partie photoréticulable rend la fabrication de la fibre plus facile à l'échelle industrielle.

La partie thermoréticulable améliore les propriétés  
30 thermomécaniques, la transparence aux UV et le contrôle de la

viscosité, contrairement à une partie réticulable à température ambiante.

Ce mélange de viscosité contrôlée et égale à 5 Pa.s est ensuite appliqué sur une gaine de fibre en une monocouche de 60µm d'épaisseur à l'aide d'une tour d'enduction. Par ailleurs, la viscosité peut varier et être contrôlée entre 0,2 et 10 Pa.s d'après la nature et la composition des différents constituants.

L'IPN formé après les réticulations contient un premier réseau polymère interpénétré avec un deuxième réseau polymère et est exempt de noyaux aromatiques, d'insaturations conjuguées est transparent et résistant au rayonnement de type ultraviolet d'inscription d'un réseau de Bragg.

La figure 1 montre le profil de transmittance T (exprimée en %) en fonction de la longueur d'onde (exprimée en nm) d'un substrat en silice revêtu de 60µm du matériau contenant l'IPN qui vient d'être décrit.

On voit sur cette figure 1 que la transmittance T dépasse 90% entre 250 à 500 nm soit sur une large gamme de longueur d'onde.

Le précurseur de silicone est photoréticulable par un rayonnement de longueur d'onde distincte ou non de celle d'inscription dans la mesure où le silicone devient transparent après sa réticulation. Il est important de choisir un photoamorceur (si nécessaire) non absorbant dans les longueurs d'onde d'inscription.

La fibre obtenue après la formation du revêtement est présentée, en vue longitudinale, en figure 2 où l'on voit cette fibre optique 1 qui comporte un cœur 2 en silice dopé au germanium, recouvert successivement d'une gaine 3 en silice et du revêtement en le matériau contenant un IPN 4.

Cette fibre peut être lovée sur une bobine pour hydrogénation sans se rompre et peut être stockée plusieurs mois sur cette bobine.

Le premier réseau polymère 5 est interpénétré avec le deuxième réseau polymère 6 (voir la zone agrandie en figure 2).

- 5 Une inscription d'un réseau de Bragg à travers le revêtement est ensuite réalisée en statique et à l'aide d'une source laser UV 8 de longueur d'onde par exemple choisie à 248 nm.

La figure 3 est une vue longitudinale d'une fibre à réseau de Bragg 1' dans un mode de réalisation préféré de l'invention.

- 10 Les caractéristiques du réseau de Bragg 11 inscrit dans le cœur 2 sont les suivantes :

- longueur d'inscription : 4,6 mm,
- contraste :  $2,2 \cdot 10^4$
- profondeur : 6,8 dB à 1568 nm.

- 15 Le contraste atteint est élevé sans dégradation du revêtement 4 même à une fluence choisie élevée, par exemple égale à 756 J/cm<sup>2</sup>: le matériau présente ainsi des résistances photochimiques et thermiques très élevées.

- La fibre à réseau de Bragg 1' est par exemple destinée à être  
20 incorporée dans un dispositif optique (non représenté) par exemple de type filtre égalisateur de gain des amplificateurs optiques, compensateur de dispersion chromatique, multiplexeur optique à insertion/extraction.

- Dans une première variante, la fibre 1' peut comprendre  
25 également un réseau de Bragg dans la gaine 3.

Dans une autre variante, afin d'augmenter l'indice de réfraction du revêtement au delà de 1,45 - qui correspond à l'indice de la silice dopée germanium - des additifs d'indice de réfraction adéquat sont ajoutés dans le mélange liquide durcissable en vue de



fabriquer une fibre à réseau de Bragg oblique (Slanted Bragg Grating en anglais) efficace.

Bien entendu, l'invention n'est pas limitée au mode de réalisation qui vient d'être décrit.

- 5 La fibre peut comporter plusieurs réseaux de Bragg, la longueur du ou des réseaux de Bragg est à adapter en fonction des applications recherchées.

Enfin, on pourra remplacer tout moyen par un moyen équivalent sans sortir du cadre de l'invention.

**REVENDEICATIONS**

1. Fibre optique (1') à au moins un réseau de Bragg (11) comportant un cœur (2) entouré successivement d'une gaine (3) et d'un revêtement (4), ladite fibre étant obtenue par inscription directe dudit réseau dans le cœur et/ou la gaine à travers le revêtement en un matériau sensiblement transparent à un rayonnement d'inscription dudit réseau de type ultraviolet, **caractérisée en ce que** le matériau dudit revêtement contient un premier réseau polymère interpénétré (5) avec un deuxième polymère (6).
2. Fibre optique (1') à au moins un réseau de Bragg (11) selon la revendication 1 caractérisée en ce que ledit premier réseau polymère (5) est obtenu à partir d'un premier composant réticulable par l'une des opérations suivantes de réticulation: la photoréticulation et la thermoréticulation.
3. Fibre optique (1') à au moins un réseau de Bragg (11) selon la revendication 2 caractérisée en ce que, lorsque le deuxième polymère forme un deuxième réseau polymère (6), ledit premier réseau polymère (5) est obtenu à partir dudit premier composant réticulable par une première desdites opérations de réticulation et le deuxième réseau polymère est obtenu à partir d'un deuxième composant réticulable par une deuxième distincte desdites opérations de réticulation.
4. Fibre optique (1') à au moins un réseau de Bragg (11) selon la revendication 3 caractérisée en ce que le premier composant est un précurseur de polymère photoréticulable porteur d'une fonction photoréticulable choisie de préférence parmi les fonctions acrylates, méthacrylates, thiol polyènes, époxys, vinyle

éthers et ledit deuxième composant est un précurseur de polymère thermoréticulable.

5. Fibre optique (1') à au moins un réseau de Bragg (11) selon l'une des revendications 1 à 4 caractérisée en ce que ledit matériau est obtenu à partir d'un mélange liquide qui comprend entre 3 et 95% en masse d'un précurseur de silicone photoréticulable et de préférence 64,5%, et entre 5 et 97% masse d'un précurseur de silicone thermoréticulable et de préférence 35,5%.  
5
6. Fibre optique à au moins un réseau de Bragg selon l'une des revendications 1 ou 2 caractérisée en ce que, lorsque le deuxième polymère forme un deuxième réseau polymère, ledit premier réseau polymère est obtenu à partir dudit premier composant photoréticulable par voie cationique et ledit deuxième réseau polymère est obtenu à partir d'un deuxième composant photoréticulable par voie radicalaire.  
10 15
7. Fibre optique à au moins un réseau de Bragg selon l'une des revendications 1 ou 2 caractérisée en ce que ledit deuxième polymère est un thermoplastique de préférence choisi parmi les polyfluorures de vinylidène et les copolymères de polyfluorures de vinylidène et de polyhexafluoropropène.  
20
8. Dispositif optique incorporant un élément en un matériau tel que défini selon l'une des revendications 1 à 7.

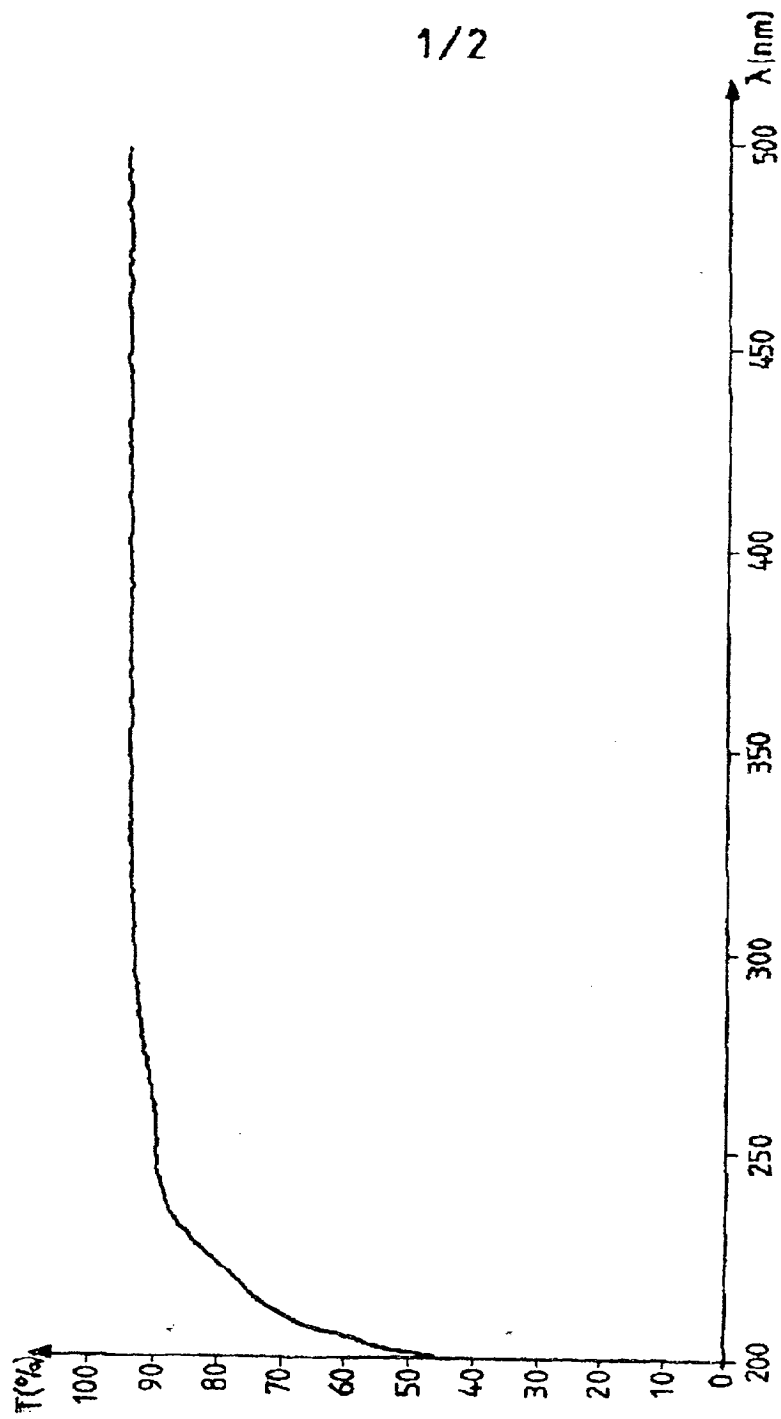
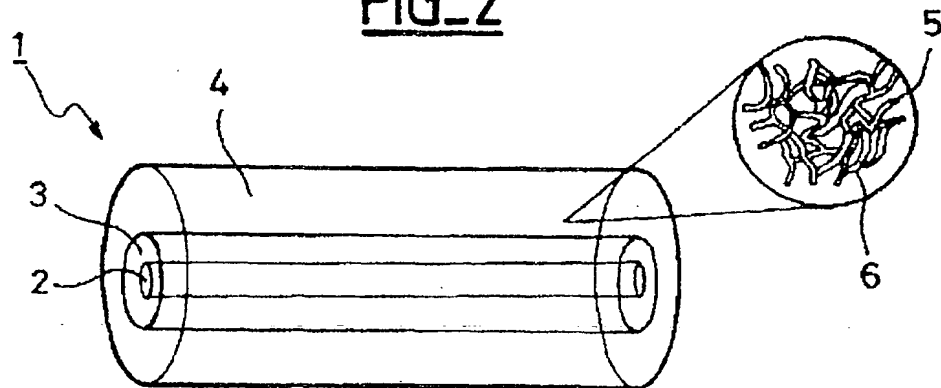


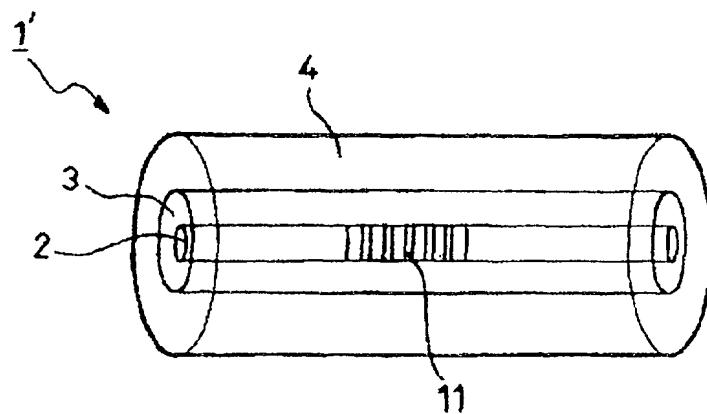
FIG. 1

2/2

FIG\_2



FIG\_3





DÉPARTEMENT DES BREVETS

26 bis, rue de Saint Pétersbourg  
75800 Paris Cedex 08

Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 93 59 30

**BREVET D'INVENTION****CERTIFICAT D'UTILITÉ**

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



N° 11 235 02

DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° 1./1.

(Si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 113 W / 26089

<b>Vos références pour ce dossier</b> (facultatif)		104689/MK/OOCD/TPM	
<b>N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL</b>		0300027	
<b>TITRE DE L'INVENTION</b> (200 caractères ou espaces maximum) FIBRE OPTIQUE A AU MOINS UN RESEAU DE BRAGG OBTENUE PAR INSCRIPTION DIRECTE A TRAVERS LE REVETEMENT RECOUVRANT LA GAINÉ			
<b>LE(S) DEMANDEUR(S) :</b>  Société anonyme <b>ALCATEL</b>			
<b>DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) :</b> (Indiquez en haut à droite «Page N° 1/1» S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez un formulaire identique et numérotez chaque page en indiquant le nombre total de pages).			
<b>Nom</b>		ANDRE	
<b>Prénoms</b>		Sébastien	
<b>Adresse</b>	<b>Rue</b>	C/o ALCATEL CIT ROUTE DE NOZAY	
	<b>Code postal et ville</b>	91460 MARCOUSSIS, FRANCE	
<b>Société d'appartenance</b> (facultatif)			
<b>Nom</b>		MERLET	
<b>Prénoms</b>		Samuel	
<b>Adresse</b>	<b>Rue</b>	C/o ALCATEL CIT ROUTE DE NOZAY	
	<b>Code postal et ville</b>	91460 MARCOUSSIS, FRANCE	
<b>Société d'appartenance</b> (facultatif)			
<b>Nom</b>			
<b>Prénoms</b>			
<b>Adresse</b>	<b>Rue</b>		
	<b>Code postal et ville</b>		
<b>Société d'appartenance</b> (facultatif)			
<b>DATE ET SIGNATURE(S)</b> <del>XX DU MANDATAIRE</del> <b>XX DU MANDATAIRE</b> (Nom et qualité du signataire)		23 décembre 2002 Murielle KHAIRALLAH 	